



Home



List

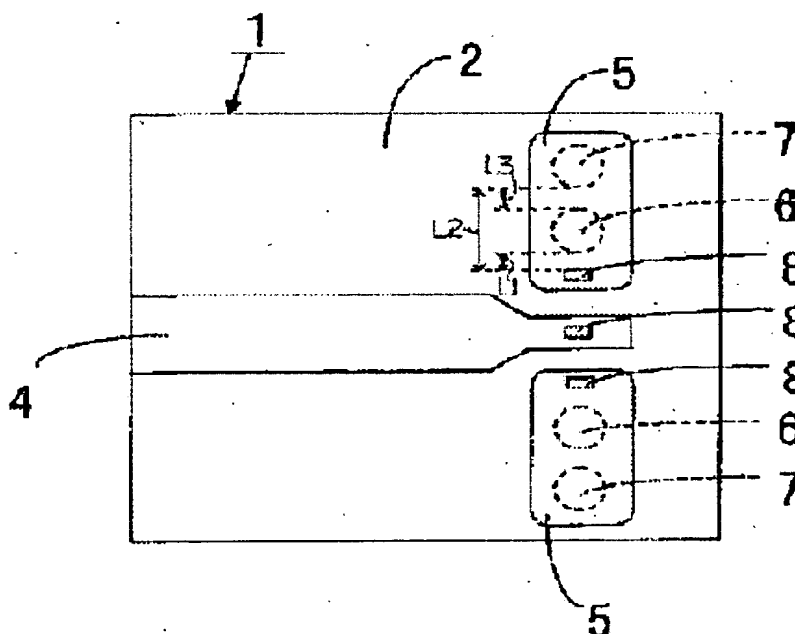
☐ Include

MicroPatent® PatSearch FullText: Record 1 of 1

Search scope: JP ; Full patent spec.

Years: 1995-2003

Text: Patent/Publication No.: JP2001358246



Order This Patent

Family Lookup

Find Similar

Legal Status

[Go to first matching text](#)

JP2001358246 A
HIGH FREQUENCY WIRING BOARD
KYOCERA CORP

Inventor(s): SHIRASAKI TAKAYUKI ; YOSHIDA KATSUYUKI

Application No. 2000178619 JP2000178619 JP, Filed 20000614, A1 Published 20011226 Published 20011226

Abstract: PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a high frequency wiring board which can overcome a problem such that unstable grounding potential caused by a conductive resistance and inductance components of a through conductor results in generation of a discontinuous characteristic impedance, increased reflection to an incident signal and deterioration of transmission characteristics of a high frequency signal.

SOLUTION: The high frequency wiring board includes a grounding conductor 3 formed on a lower surface of a dielectric substrate 2, a signal line 4 for transmission of a high frequency signal formed on an upper surface thereof, grounding conductors 5 disposed on both sides of an end of the signal line 4 in the same plane, first and second

through conductors 6 and 7 provided two for each of the conductors 5 for electrically connecting the grounding conductor 5 to the grounding conductor, and conductive connection members 8 for external connection each provided for the end of the signal line 4 and each grounding conductor 5. An interval between the through conductors 6 and 7 as well as a shortest distance between the connection member 8 and through conductor 6 the nearest thereto in each conductor 5 are set to be $1/4$ or less of the wavelength of the high frequency signal.

Int'l Class: H01L02312;

Patents Citing this One: No US, EP, or WO patents/search reports have cited this patent. MicroPatent Reference Number: 000358050
COPYRIGHT: (C) 2001JPO



Home



List

For further information, please contact:
[Technical Support](#) | [Billing](#) | [Sales](#) | [General Information](#)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-358246

(P2001-358246A)

(43) 公開日 平成13年12月26日 (2001. 12. 26)

(51) IntCl.⁷

H 0 1 L 23/12

識別記号

F I

H 0 1 L 23/12

ターマコード* (参考)

Q

E

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-178619(P2000-178619)

(22) 出願日 平成12年 6 月14日 (2000. 6. 14)

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田烏羽殿町 6 番地

(72) 発明者 白崎 隆行

鹿児島県国分市山下町 1 番 1 号 京セラ株

式会社鹿児島国分工場内

(72) 発明者 吉田 克亨

鹿児島県国分市山下町 1 番 1 号 京セラ株

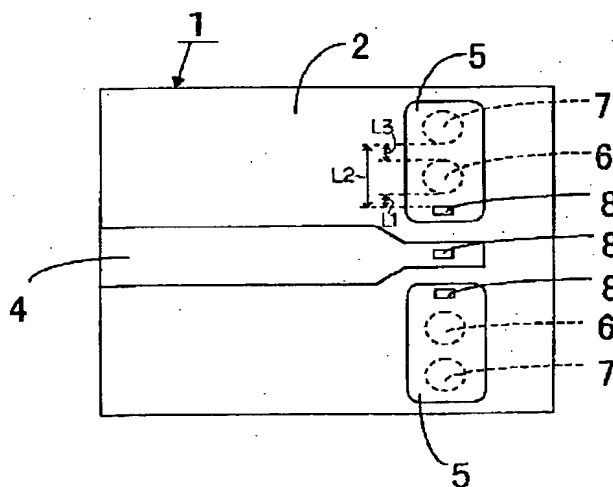
式会社鹿児島国分工場内

(54) 【発明の名称】 高周波用配線基板

(57) 【要約】

【課題】 貫通導体の導通抵抗およびインダクタンス成分により接地電位が不安定になる結果、特性インピーダンスの不連続が生じ、入射信号に対して反射が増大し、高周波信号の伝送特性が劣下するのを解消すること。

【解決手段】 誘電体基板 2 の下面に形成された接地導体 3 と、上面に形成された高周波信号伝送用の信号線路 4 と、信号線路 4 の端部の両側に配設された同一面接地導体 5 と、同一面接地導体 5 のそれぞれに 2 個形成され、同一面接地導体 5 を接地導体 3 と電気的に接続する第 1、第 2 の貫通導体 6、7 と、信号線路 4 の端部および同一面接地導体 5 のそれぞれに設けられた外部接続用の導電性接続部材 8 とを具備し、同一面接地導体 5 のそれぞれで貫通導体 6、7 同士の間隔および導電性接続部材 8 とそれに最も近接した貫通導体 6 との最短距離が高周波信号の波長の 4 分の 1 以下である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】誘電体基板の下面に形成された接地導体と、前記誘電体基板の上面に形成された高周波信号伝送用の信号線路と、該信号線路の端部の両側に配設された同一面接地導体と、該同一面接地導体のそれぞれに複数形成され、該同一面接地導体を前記接地導体と電氣的に接続する貫通導体と、前記信号線路の端部および前記同一面接地導体のそれぞれに設けられた外部接続用の導電性接続部材とを具備した高周波用配線基板であって、前記同一面接地導体のそれぞれにおいて前記貫通導体同士の間隔および前記導電性接続部材とそれに最も近接した前記貫通導体との最短距離が前記信号線路で伝送される高周波信号の波長の4分の1以下であることを特徴とする高周波用配線基板。

【請求項2】前記同一面接地導体のそれぞれにおいて前記導電性接続部材と前記貫通導体のそれぞれとを結ぶ最短距離の平均値が前記波長の4分の1以下であることを特徴とする請求項1記載の高周波用配線基板。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明が属する技術分野】本発明は、高周波帯域で使用されるIC、LSI等の高周波回路部品または高周波回路装置を接続するための高周波用配線基板に関し、特に高周波信号の伝送特性を改善したコプレーナ構造を有する高周波用配線基板に関するものである。

【0002】

【従来の技術】高周波帯域で動作する高周波回路部品や高周波回路装置を接続する、インピーダンス整合用の高周波用配線基板には、従来、図8、図9に示すようなものがあつた。

【0003】図8、図9において、12は誘電体基板であり、下面に接地導体13を有している。また、誘電体基板12の上面にはマイクロストリップ線路からなる信号線路14が設けられている。15は信号線路の端部の両側に設けられた同一面接地導体、16は同一面接地導体15と接地導体13を接続する貫通導体である。これにより、信号線路14の端部と同一面接地導体15とでコプレーナ線路を構成する。そして、信号線路14の端部と各同一面接地導体15に設けられた導電性接続部材18を介して高周波回路部品や高周波回路装置との電氣的接続が行われる。

【0004】このような従来の高周波用配線基板においては、コプレーナ線路部では信号線路14と同一面接地導体15との間隔が小さいと信号線路14と同一面接地導体15の間で容量性結合が増大し、特性インピーダンスが低下するためにコプレーナ線路部とそれ以外の信号線路部の間で特性インピーダンスの不整合が生じていた。その結果、コプレーナ線路部で高周波信号の反射が増大して高周波信号の伝送特性が劣下するという問題があつた。

【0005】そこで、コプレーナ線路部とそれ以外の信号線路部との特性インピーダンスの整合をとる技術として、例えばコプレーナ線路部において、信号線路の幅、およびその信号線路と同一面接地導体との間隔を調整することにより、信号線路の特性インピーダンスを略一定とし、またコプレーナ線路部とそれ以外の信号線路部との特性インピーダンスの整合をとることもできて高周波信号の伝送特性を改善することができるというのが提案されている（特開平6-303010号公報）。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の従来の高周波用配線基板においては、図8、図9に示したような貫通導体を用いたもの場合には、マイクロ波帯さらにはミリ波帯という高い周波数帯域において貫通導体の導通抵抗およびインダクタンス成分により接地電位が不安定になってしまう結果、特性インピーダンスの不連続が生じ、コプレーナ線路部での入射信号の反射が増大し、高周波信号の伝送特性が劣下するという問題点があつた。

【0007】従って、本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、高周波回路部品および高周波回路装置と高周波用配線基板との接続部において、コプレーナ線路を構成する同一面接地導体内での導電性接続部材と貫通導体の距離による電磁波の共振、放射現象を抑制することができ、広帯域にわたって伝送特性の良好な接続部を有する高周波用配線基板を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の高周波用配線基板は、誘電体基板の下面に形成された接地導体と、前記誘電体基板の上面に形成された高周波信号伝送用の信号線路と、該信号線路の端部の両側に配設された同一面接地導体と、該同一面接地導体のそれぞれに複数形成され、該同一面接地導体を前記接地導体と電氣的に接続する貫通導体と、前記信号線路の端部および前記同一面接地導体のそれぞれに設けられた外部接続用の導電性接続部材とを具備した高周波用配線基板であって、前記同一面接地導体のそれぞれにおいて前記貫通導体同士の間隔および前記導電性接続部材とそれに最も近接した前記貫通導体との最短距離が前記信号線路で伝送される高周波信号の波長の4分の1以下であることを特徴とする。

【0009】本発明は、上記の構成により、同一面接地導体内での導電性接続部材と貫通導体の距離を所定以下にすることで電磁波の共振、放射現象を抑制することができる。つまり、導電性接続部材とそれに最も近接した貫通導体との距離および貫通導体の間隔が大きくなると電磁波の共振現象が生じていたのを抑えるものである。その結果、広帯域にわたって伝送特性の良好な接続部を有する高周波用配線基板となる。

【0010】また、本発明の高周波配線基板は、同一面

接地導体のそれぞれにおいて導電性接続部材と貫通導体のそれぞれとを結ぶ最短距離の平均値が前記波長の4分の1以下であることを特徴とするものである。

【0011】このような構成により、各同一面接地導体内における導電性接続部材と貫通導体のそれぞれとを結ぶ最短距離の平均値が波長の4分の1以下にしたことにより、同一面接地導体内における導電性接続部材と貫通導体の距離による電磁波の共振、放射現象をさらに抑制することができる。その結果、広帯域にわたって伝送特性の良好な接続部を有する高周波用配線基板となる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の高周波用配線基板を図面に基づいて説明する。

【0013】図1、図2は、本発明の高周波用配線基板の実施の形態の一例を示す斜視図および平面図である。1は高周波用配線基板、2は誘電体基板あり、下面に接地導体3を有している。また、4はマイクロストリップ線路の信号線路、5はマイクロストリップ線路の信号線路4の端部の両側に配設された同一面接地導体、6および7は同一面接地導体5と接地導体3とを接続する第1の貫通導体および第2の貫通導体である。これにより、信号線路4の端部と同一面接地導体5とでコプレーナ線路部を構成する。そして、信号線路4の端部と各同一面接地導体5に設けられた導電性接続部材8を介して高周波回路部品や高周波回路装置との接続が行われる。

【0014】そして、本発明の高周波用配線基板においては、図2に示すように、各同一面接地導体5のそれぞれにおいて貫通導体6、7同士の間隔 L_3 が高周波信号の波長の4分の1以下であり、かつ導電性接続部材8とそれに最も近接した貫通導体6との最短距離 L_1 が波長の4分の1以下である。また、好ましくは、各同一面接地導体5内における導電性接続部材8と貫通導体6、7のそれぞれとを結ぶ最短距離 L_1 、 L_2 の平均値 $(L_1 + L_2) / 2$ が、この波長の4分の1以下としたものである。なお、貫通導体が n 個(n は2以上の整数)ある場合、これらの最短距離 L_1 、 L_2 、 $\sim L_n$ の平均値は $(L_1 + L_2 + \sim + L_n) / n$ である。

【0015】そして、上記の構成により、マイクロ波帯さらにはミリ波帯という高い周波数帯域で問題になる、貫通導体6、7の導通抵抗およびインダクタンス成分により接地電位が不安定になることがなく、また特性インピーダンスの整合がとれ、コプレーナ線路部での良好な高周波信号の伝送特性が実現できる。

【0016】次に図3から図7において、本発明の高周波配線基板のその他の実施の形態の例を平面図で示す。

【0017】図3から図7において、図2と同様の箇所には同じ符号を付してあり、いずれも高周波用配線基板1の上面側から見た平面図を示している。これらの図において、1は高周波用配線基板、2は誘電体基板、3は誘電体基板の裏面に形成された接地導体(図示せず)、

4は誘電体基板2の表面に形成された信号線路、5はマイクロストリップ線路の信号線路4の端部の両側に配設された同一面接地導体、6および7は同一面接地導体5と接地導体3とを電氣的に接続する第1の貫通導体および第2の貫通導体である。また、8は導電性接続部材であり、信号線路4の端部と同一面接地導体5、5とで形成されたコプレーナ線路部により高周波回路部品や高周波回路装置との接続が行われる。

【0018】図3に示した例では、接地導体3と同一面接地導体5とを接続する第1の貫通導体6および第2の貫通導体7の位置を高周波信号の伝送方向に平行に並ぶようにしている。また、導電性接続部材8は第1の貫通導体6と隣接し、高周波信号の伝送方向に直交する方向に並んで配置されている。

【0019】図4に示した例では、接地導体3と同一面接地導体5とを接続する第1の貫通導体6および第2の貫通導体7の位置を高周波信号の伝送方向に平行に並ぶようにしている。また、導電性接続部材8は第1の貫通導体6と第2の貫通導体7と中間位置に隣接して、高周波信号の伝送方向に直交する方向に並んで配置されている。

【0020】図5に示した例では、接地導体3と同一面接地導体5とを接続する第1の貫通導体6および第2の貫通導体7の位置を高周波信号の伝送方向に平行に並ぶようにしている。また、導電性接続部材8は第2の貫通導体7と隣接し、高周波信号の伝送方向に直交する方向に並んで配置されている。

【0021】図6に示した例では、接地導体3と同一面接地導体5とを接続する第1の貫通導体6および第2の貫通導体7の位置を、高周波信号の伝送方向に集約するような傾斜した方向に並べている。即ち、矢印状に並べている。また、導電性接続部材8は第2の貫通導体7と隣接し、高周波信号の伝送方向に直交する方向に並んで配置されている。

【0022】図7に示した例では、接地導体3と同一面接地導体5とを接続する第1の貫通導体6および第2の貫通導体7の位置を、高周波信号の伝送方向に広がるような傾斜した方向に並べている。即ち、Y字状に並べている。また、導電性接続部材8は第1の貫通導体6に隣接し、高周波信号の伝送方向に直交する方向に並んで配置されている。

【0023】このように同一面接地導体5と接地導体3とを接続する第1の貫通導体6と第2の貫通導体7の位置は様々に形成してもよい。

【0024】本発明の高周波用配線基板において、誘電体基板2としては、例えばアルミナセラムックスやムライトセラムックス等のセラムックス材料やガラスセラムックス等の無機系材料、あるいは四ふっ化エチレン樹脂(ポリテトラフルオロエチレン:PTFE)、四ふっ化エチレン・エチレン共重合樹脂(テトラフルオロエチレ

ン-エチレン共重合樹脂；E T F E），四ふっ化エチレン・パーフルオロアルコキシエチレン共重合樹脂（テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合樹脂；P F A）等のフッ素樹脂，ガラスエポキシ樹脂，ポリイミド等の樹脂系材料などが用いられる。誘電体基板 2 の形状、寸法、例えば厚みや幅、長さは、使用される高周波信号の周波数や特性インピーダンスなどに応じて適宜設定される。

【0025】本発明の信号線路 3 は高周波信号伝送用の金属材料の導体層、例えば Cu 層、Mo-Mn のメタライズ層上に Ni メッキ層および Au メッキ層を被着させたもの、W のメタライズ層上に Ni メッキ層および Au メッキ層を被着させたもの、Cr-Cu 合金層、Cr-Cu 合金層上に Ni メッキ層および Au メッキ層を被着させたもの、Ta₂N 層上に Ni-Cr 合金層および Au メッキ層を被着させたもの、Ti 層上に Pt 層および Au メッキ層を被着させたもの、または Ni-Cr 合金層上に Pt 層および Au メッキ層を被着させたもの等を用いて、厚膜印刷法あるいは各種の薄膜形成方法やメッキ処理法などにより形成される。その厚みや幅も伝送される高周波信号の周波数や特性インピーダンスなどに応じて適宜設定される。

【0026】また、同一面接地導体 5 は信号線路 4 と同様の材料で同様の方法により形成すればよく、信号線路 4 と同一面接地導体 5 との間隔は伝送される高周波信号の周波数や特性インピーダンスなどに応じて適宜設定される。

【0027】接地導体 3 は、信号線路 4 や同一面接地導体 5 と同様の材料を用いて同様の方法により被着形成すればよい。なお、導体層として形成される場合の他に、他の導電性部材、例えば金属板や金属ブロックを取着することにより形成してもよい。

【0028】また、第 1 の貫通導体 6 および第 2 の貫通導体 7 は、同一面接地導体 5 と接地導体 3 とを接続するように形成され、例えばスルーホール導体やビアホール導体を形成することにより、あるいは金属板や金属棒、金属パイプ等を埋設することにより形成すればよい。

【0029】なお、貫通導体の個数はそれぞれの同一面接地導体 5 において 2～4 個が好ましい。貫通導体が 4 個より多くなると、貫通導体の形成領域である同一面接地導体の面積が大きくなり、誘電体基板の面積も大きくなり、その結果、高周波回路部品や高周波回路装置の小型化が困難になる傾向にある。1 個では、貫通導体の導体抵抗およびインダクタンスが大きくなるため、接地電位が不安定になり、インピーダンスの不連続が生じる。

【0030】本発明の高周波用配線基板の作製にあたっては、例えば誘電体基板 2 がアルミナセラミックスからなる場合であれば、まず誘電体基板 2 となるアルミナセラミックスのグリーンシートを準備し、これに所定の打ち抜き加工を施して貫通導体 6、7 となる貫通孔を形成

した後、スクリーン印刷法により W や Mo などの導体ペーストを貫通孔に充填するとともに、所定の信号線路 4 パターン、およびその他の導体層パターンを印刷塗布する。次に、1600℃で焼成を行い、最後に Ni メッキおよび Au メッキを施す。

【0031】このような高周波用配線基板は、信号線路 4 と同一面接地導体 5 とを、導電性接続部材 8 によって高周波回路部品および高周波回路装置と接続して使用されるものであり、例えば外部の駆動回路、制御回路等と、高周波回路部品および高周波回路装置とのインピーダンス整合用として機能する。

【0032】かくして、本発明は、広帯域において良好な高周波伝送ができるという作用効果を有する。

【0033】

【実施例】次に、本発明の高周波用配線基板の具体的実施例を説明する。

【0034】（実施例）図 1、図 2 に示した本発明の高周波用配線基板として、比誘電率が 8.8 のアルミナセラミックスからなり、厚みが 0.2 mm の誘電体基板 2 に対して、裏面のほぼ全体に W のメタライズ層上に Ni メッキ層および Au メッキ層を被着させたものからなる接地導体 3 を形成した。誘電体基板 2 の上面には信号線路 4 として 0.2 mm の線幅の W のメタライズ層上に Ni メッキ層および Au メッキ層を被着させたものからなる線路導体を形成し、信号線路 4 の端部は 0.1 mm 線幅の線路導体とした。

【0035】信号線路 4 の端部の両側に 0.1 mm の間隔において同一面接地導体 5、5 を配設した。第 1 の貫通導体 6 および第 2 の貫通導体 7 は W メタライズからなり、断面が直径 0.1 mm の円形で、高周波信号の伝送方向に直交する方向に 2 個並べて形成した。第 1 の貫通導体 6 および第 2 の貫通導体 7 の間隔 L₃ は 0.2 mm とした。また、導電性接続部材 8 は第 1 の貫通導体 6 に隣接し、これらの最短距離 L₁ は 0.2 mm であり、導電性接続部材 8 と第 2 の貫通導体 7 との最短距離 L₂ は 0.5 mm であった。3 つの導電性接続部材 8 は高周波信号の伝送方向に直交する方向に 0.2 mm の間隔で配置した。これにより、本発明の高周波用配線基板の試料 A を得た。

【0036】一方、比較例として、図 8、図 9 に示すように、試料 A と同様にして、誘電体基板 12、信号線路 14、接地導体 13、同一面接地導体 15、15 を形成した。貫通導体 16 は W メタライズからなり、断面が直径 0.2 mm の円形とし、各同一面接地導体 15、15 に 1 個ずつ形成した。導電性接続部材 18 は貫通導体 16 に高周波信号の伝送方向に直交する方向に 0.5 mm の間隔で配置し、従来の高周波用配線基板である試料 B を作製した。

【0037】これら高周波配線基板の試料 A および試料 B について、導電性接続部材としてウェハプローブを用い

てネットワークアナライザに接続し、各試料について高周波信号に対する反射損失S11および透過損失S21の測定を行った。これらの反射損失の結果を図10に、透過損失の結果を図11に示す。

【0038】図10は、それぞれの高周波用配線基板における高周波用配線基板の反射損失を示すグラフであり、横軸は周波数（単位：GHz）を、縦軸は反射係数（単位：dB）を表わしている。また、特性曲線のうち実線は試料Aの、破線は試料Bの反射係数の周波数特性を示している。

【0039】一方、図11は試料Aおよび試料Bの透過損失を示すグラフであり、横軸は周波数（単位：GHz）を、縦軸は透過係数（単位：dB）を表わしている。また、特性曲線のうち実線は試料Aの、破線は試料Bの透過係数の周波数特性を示している。

【0040】これらの結果より、比較例の試料Bにおいては40GHzを超えた付近から、反射損失が増大し、その値は-10dBを超えているが、本発明の実施例である試料Aにおいては、図示した周波数範囲において上記のような特性劣化は見られず、良好な特性が得られた。

【0041】これにより、本発明の高周波用配線基板によれば、各同一面接地導体5、5内での貫通導体6、7同士の間隔が波長の4分の1（40GHz～80GHzで0.63mm～0.32mm）以下でありかつ導電性接続部材8とそれに最も近接したこの貫通導体6との最短距離が波長の4分の1以下であり、また各同一面接地導体5、5内における導電性接続部材8と貫通導体6、7のそれぞれとを結ぶ最短距離の平均値が波長の4分の1以下したことにより、マイクロ波帯さらにはミリ波帯という高い周波数帯域で問題になる、貫通導体の導通抵抗およびインダクタンス成分により接地電位が不安定になることがなく、特性インピーダンスの整合がとれ、コプレーナ線路部での良好な高周波信号の伝送特性が実現できることを確認できた。

【0042】なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々の変更を行っても差し支えない。例えば、上記の例では導電性接続部材としてウエハプローブを用いた例を示したが、電氣的に導通していれば、ウエハプローブの他にもボール、パンプ、リード、ボンディングワイヤー、リボンワイヤーであってもよい。

【0043】

【発明の効果】本発明の高周波用配線基板によれば、同

一面接地導体のそれぞれにおいて貫通導体同士の間隔および導電性接続部材とそれに最も近接した貫通導体との最短距離が信号線路で伝送される高周波信号の波長の4分の1以下であることにより、同一面接地導体における導電性接続部材と貫通導体との距離により発生する電磁波の共振、放射現象を抑制することができる。その結果、広帯域にわたって伝送特性の良好な接続部を有する高周波用配線基板を提供することができた。

【0044】また、本発明は、各同一面接地導体内における導電性接続部材と貫通導体のそれぞれとを結ぶ最短距離の平均値が波長の4分の1以下にしたことにより、さらに上記本発明の効果が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の高周波用配線基板の一実施形態を示す斜視図である。

【図2】図1の高周波用配線基板の平面図である。

【図3】本発明の高周波用配線基板の他の実施形態の平面図である。

【図4】本発明の高周波用配線基板の他の実施形態を示す平面図である。

【図5】本発明の高周波用配線基板の他の実施形態を示す平面図である。

【図6】本発明の高周波用配線基板の他の実施形態を示す平面図である。

【図7】本発明の高周波用配線基板の他の実施形態を示す平面図である。

【図8】従来の高周波用配線基板の例を示す斜視図である。

【図9】従来の高周波用配線基板の例を示す平面図である。

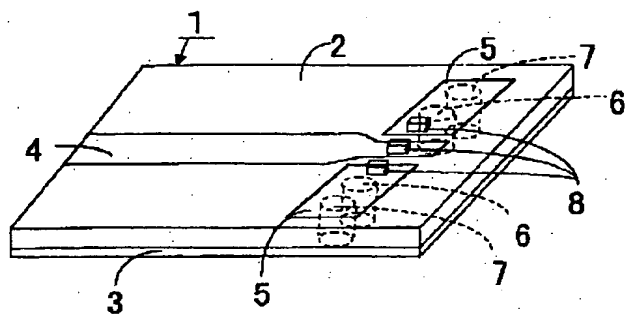
【図10】本発明の高周波用配線基板における反射損失を示すグラフである。

【図11】本発明の高周波用配線基板における透過損失を示すグラフである。

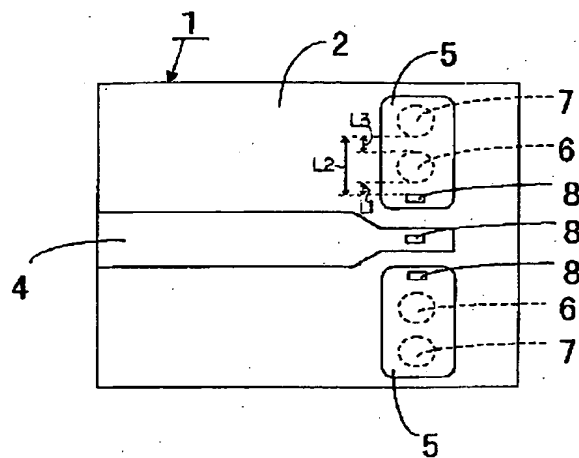
【符号の説明】

- 1：高周波用配線基板
- 2：誘電体基板
- 3：接地導体
- 4：信号線路
- 5：同一面接地導体
- 6：第1の貫通導体
- 7：第2の貫通導体
- 8：導電性接続部材

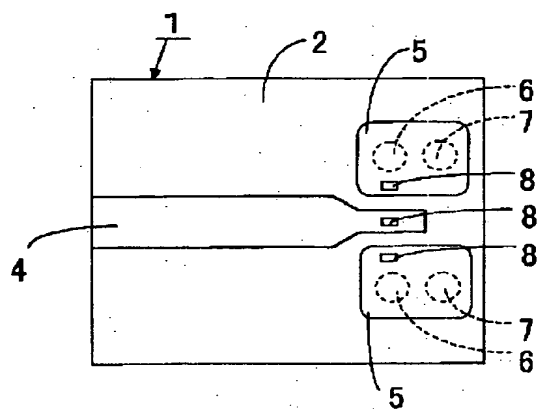
【図1】



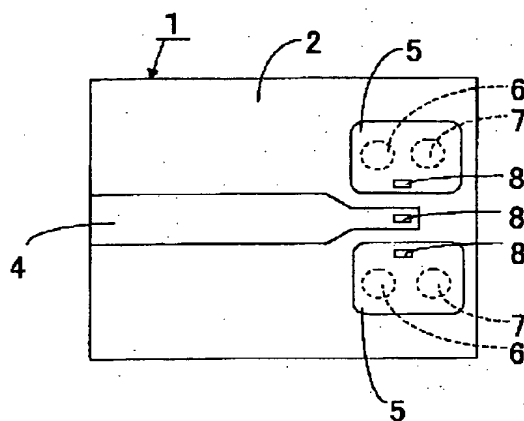
【図2】



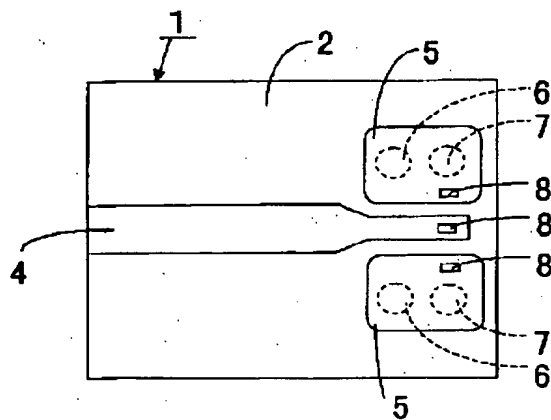
【図3】



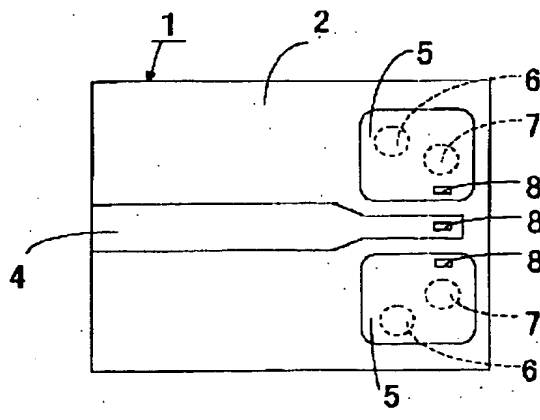
【図4】



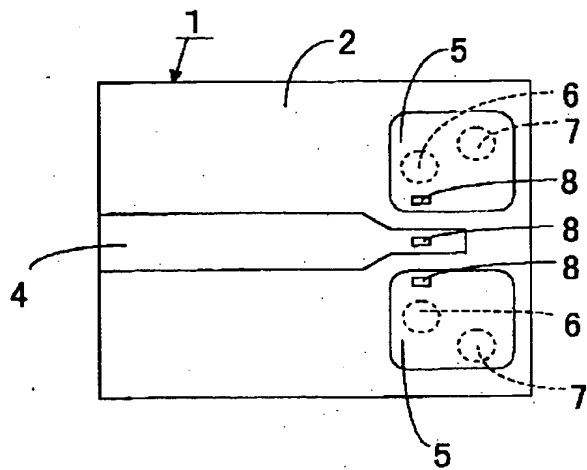
【図5】



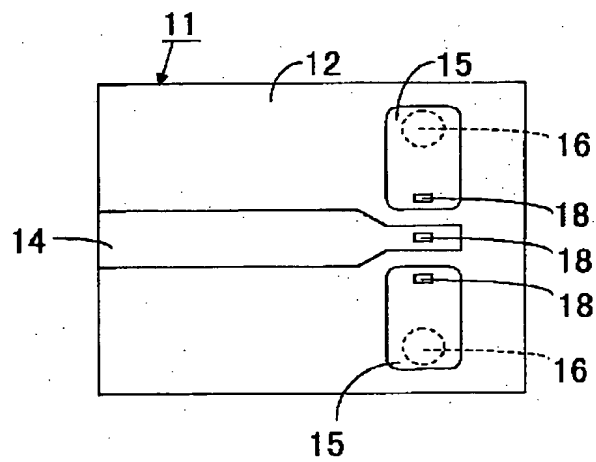
【図6】



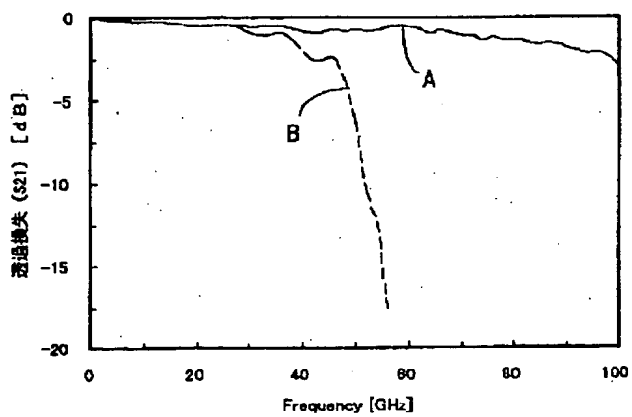
【図7】



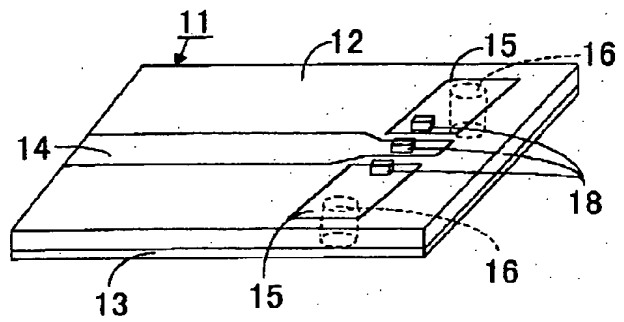
【図9】



【図11】



【図8】



【図10】

